

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 1 月 15 日 (15.01.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/006457 A1

(51) 国際特許分類⁷: H04B 1/59, G06K 17/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008504
(22) 国際出願日: 2003 年 7 月 3 日 (03.07.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-195565 2002 年 7 月 4 日 (04.07.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): エル・エ
ス・アイジャパン株式会社 (LSI JAPAN CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒151-0051 東京都 渋谷区 千駄ヶ谷 1 丁目
8 番 1 4 号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 隆
(TANAKA, Takashi) [JP/JP]; 〒151-0051 東京都 渋谷

谷区 千駄ヶ谷 1 丁目 8 番 1 4 号 エル・エス・ア
イジャパン株式会社内 Tokyo (JP). 小堀 幸彦 (KO-
BORI, Sachihiko) [JP/JP]; 〒151-0051 東京都 渋谷区
西原 3-7-6 株式会社オセアノート内 Tokyo (JP).
岡田 秀輔 (OKADA, Hidesuke) [JP/JP]; 〒151-0053 東
京都 渋谷区 代々木 2 丁目 2 4 番 9 号 株式会社パー
ム内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

規則 4.17 に規定する申立て:

— US のみのための発明者である旨の申立て (規則
4.17(iv))

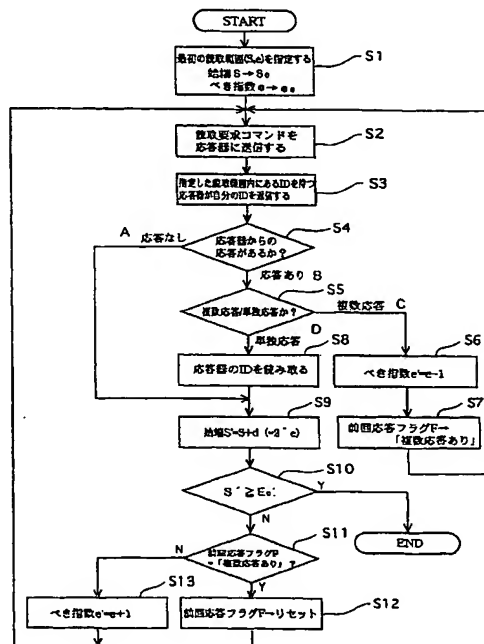
添付公開書類:

— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MULTI-READING A PLURALITY OF ID'S

(54) 発明の名称: 複数 ID のマルチリード方法



S1...SPECIFY THE FIRST READ RANGE (S, e), START
END S→S0. POWER EXPONENT e→e0.
S2...TRANSMIT READ REQUEST COMMAND TO
RESPONSE DEVICE
S3...RESPONSE DEVICE HAVING ID IN THE
SPECIFIED READ RANGE TRANSMITS ITS ID
S4...RESPONSE FROM RESPONSE DEVICE
PRESENT?
A...NO RESPONSE
B...RESPONSE PRESENT
S5...A PLURALITY OF RESPONSES OR SINGLE
RESPONSE?
C...A PLURALITY OF RESPONSES
D...SINGLE RESPONSE
S6...READ ID OF THE RESPONSE DEVICE
S6...POWER EXPONENT e' = e - 1
S8...S' = S + d (*2^e)
S7...PREVIOUS RESPONSE FLAG F→"A
PLURALITY OF RESPONSES PRESENT"
S11...PREVIOUS RESPONSE FLAG F = "A
PLURALITY OF RESPONSES PRESENT"?
S13...POWER EXPONENT e = e + 1
S12...PREVIOUS RESPONSE FLAG F→RESET

(57) Abstract: A question device specifies a maximum read range (S0, e0) where ID to be read is present (step S1) and the question device transmits a read request command to a response device (2) (step S2). When a response is received, it is judged whether the response is from a plurality of response devices (2) or a single response device (2) (step S5).

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

When a plurality of responses are identified, the power exponent e of the read range (S, e) is modified to $e' = e - 1$ (step S6). When a single response is identified, the ID of the response device (2) which has responded is read (step S8) and the start end S of the read range (S, e) is updated to $S' = S + d (=2^e)$ (step S9). When the previous response flag F is other than "a plurality of responses present", the power exponent e of the read range (S, e) is modified to $e' = e + 1$ (step S13).

(57) 要約:

質問器 1 は読み取るべき ID が存在し得る最大の読取範囲 (S_0, e_0) を指定し (ステップ S 1)、質問器 1 は読取要求コマンドを応答器 2 に送信する (ステップ S 2)。応答があった場合は、応答が複数の応答器 2 からのものか単独の応答器 2 からのものかを判定する (ステップ S 5)。複数の応答を識別したときは、読取範囲 (S, e) のべき指数 e を $e' = e - 1$ に更新する (ステップ S 6)。単独の応答を識別したときは、応答した応答器 2 の ID を読み取り (ステップ S 8)、読取範囲 (S, e) の始端 S を $S' = S + d (=2^e)$ に更新する (ステップ S 9)。前回応答フラグ F が「複数応答あり」でないときは、読取範囲 (S, e) のべき指数 e を $e' = e + 1$ に更新する (ステップ S 13)。

明 細 書

複数 ID のマルチリード方法

技術分野

この発明は、質問器と複数の応答器の間に質問と応答を繰り返して質問器が各応答器

5 に付与されている固有の ID を識別する複数 ID のマルチリード方法に関する。

背景技術

ID の識別を非接触で行うことを目的とした無線 IC タグの製品化が相次ぎ、商品管理
や個人認証、紙幣や有価証券の偽造防止などの分野でその応用が期待されている。 特
に、スーパーやコンビニなどのレジカウンタでこれを利用すると、いちいち商品を取り
10 出さなくても料金精算が瞬時にできるようになるので、人員の削減と待ち時間の解消な
どによる経営効率の改善と顧客サービスの向上が実現する。

ID の識別は、質問器の質問に対して応答器が自分の ID を応答して行う。 従って、
質問はそれぞれ個別に行う必要があるが、同一通信エリア内に複数の応答器があると、
応答が衝突して ID の識別ができなくなる。 そのため、質問に応答許可条件を指定して
15 条件に合う応答器だけが応答するようにするこの応答許可条件を指定して衝突を防止す
る最も確実な方法は、同じ ID を持つ応答器はないので、ID そのものを応答許可条件と
することである。

この方法で ID を識別するには、質問器が総当たり攻撃で存在するすべての ID をしらみ
つぶしに質問して応答器に応答させる必要がある。ところが、スーパーなどのように膨
20 大な商品を取り扱うところでは、レジの度に店に存在するすべての商品の ID を片端から

1つ1つ質問して応答させるのは、時間がかかりすぎて現実的でない。

この問題を解決するために、さまざまなマルチリード方法が提案されているが、従来の方法はいずれも質問器がIDのビットの各桁の符号1/0を順番に質問し、一致しなかった時点でそのIDの応答器の応答を禁止するようにして最後まで残った応答器のIDを検出番号として1つ1つ読み取るようにしている。このため、IDのビットの桁数が長くなると質問回数が増えて1つ1つのIDを読み取るのに時間がかかり、全ての応答器のIDを読み取るまでにはさらに多くの時間がかかるという問題があった。

また、応答器側に応答を禁止させるための書き込み処理が必要になり、書き込みのための部品コストやオーバーヘッドが増大するという問題もあった。そこで本発明は、ビットの桁数が長くても短時間で効率よくIDが識別でき、応答器側の書き込み処理も必要としない複数IDのマルチリード方法を提案することを目的になされたものである。

発明の開示

本発明の1つは、質問器と複数の応答器の間で質問と応答を繰り返して質問器が各応答器に付与されている固有のIDを識別するシステムにおいて、前記質問器が質問の際にIDの読取範囲を指定し、この読取範囲内にあるIDを有する応答器だけに応答を許可することを特徴とする複数IDのマルチリード方法である。

第2の発明は、前記応答器が応答の際に自分のIDを送信するようにし、前記質問器の質問に対し、1) 応答が複数であった場合は、次回の質問において読取範囲の幅dを1/2に縮小し、2) 応答が単独であった場合は、応答した応答器のIDを読み取り、次回の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、前回の質問に対して応答が単独または無応答であった場合は、さらに読取範囲の幅dを2倍に拡大し、3) 応答が無応答であった場合は、次回の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、前回の

質問に対して応答が単独または無応答であった場合は、さらに読取範囲の幅 d を 2 倍に拡大し、以上の処理を読み取るべき ID が存在し得る全ての読取範囲の探索が終了するまで繰り返し行うことを特徴とする第 1 に記載の複数 ID のマルチリード方法である。

第 3 の発明は、前記応答器が応答の際に応答信号だけを送信するようにし、前記質問器の質問に対し、1) 応答器からの応答があり、 1. 1) 読取範囲の幅 $d=1$ でなかったときは、次回の質問において読取範囲の幅 d を $1/2$ に縮小し、1. 2) 読取範囲の幅 $d=1$ であったときは、応答した応答器の ID を読み取り、次回の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、前回の質問に対して応答がありかつ読取範囲の幅 $d=1$ であった場合、または応答がなかった場合は、さらに読取範囲の幅 d を 2 倍に拡大し、2) 応答器からの応答がなかった場合は、次回の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、前回の質問に対して応答がありかつ読取範囲の幅 $d=1$ であった場合、または応答がなかった場合は、さらに読取範囲の幅 d を 2 倍に拡大し、以上の処理を読み取るべき ID が存在し得る全ての読取範囲の探索が終了するまで繰り返し行うことを特徴とする第 1 に記載の複数 ID のマルチリード方法である。

第 4 の発明は、前記読取範囲の幅 d を 2 のべき乗 2^e で定義し、読取範囲の指定はその始端 S と終端 E いずれか一方の整数値と幅 d のべき指数 e を指定して行うことを特徴とする第 2～3 に記載の複数 ID のマルチリード方法である。

第 5 の発明は、前記読取範囲の幅 d の縮小値 ($d/2$) は、べき指数計算 $e=e-1$ で求められることを特徴とする第 4 に記載の複数 ID のマルチリード方法である。

第 6 の発明は、前記読取範囲の幅 d の拡大値 ($2 \times d$) は、べき指数計算 $e=e+1$ で求められることを特徴とする第 4 に記載の複数 ID のマルチリード方法である。

第 7 の発明は、前記読取範囲の指定を始端 S とべき指数 e を指定して行うときは、終端 $E=S+2^e-1$ で計算されることを特徴とする第 4 に記載の複数 ID のマルチリード方法

である。

第 8 の発明は、前記読取範囲の指定を終端 E とべき指数 e を指定して行うときは、始端 $S = E - 2^e + 1$ で計算されることを特徴とする第 4 に記載の複数 ID のマルチリード方法である。

5 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明を実施した複数 ID のマルチリードシステムの構成図である。

図 2 は、応答器が自分の ID を返信するマルチリード方法のフローチャートである。

図 3 は、応答器が応答信号だけを返信するマルチリード方法のフローチャートである。

図 4 は、次の読取要求コマンドにおける読取範囲の遷移を示す模式図である。

10 図 5 は、本発明を実施した複数 ID のマルチリード方法の処理シーケンスである。

符号についての説明を図面の最終ページに添付する。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に記述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

第 1 図に、本発明を実施した複数 ID のマルチリードシステムの構成図を示す。複数

15 ID のマルチリードシステムは、質問器 1 と応答器 2 の間で無線によるデータ通信と電力伝送を行って応答器 2 の ID を順番に識別する。ここでは、ワイヤレスカードや無線 IC タグなどに付与された ID を識別するシステムについて説明するが、本発明のマルチリードシステムはこれに限定するものでなく、サービスエリア内にある携帯電話の電話番号を識別するシステムや LAN に接続する端末の ID を識別するシステムなどにも適用できる。

20 質問器 1 は、アンテナ 11 と RF 部 12、送信部 13、受信部 14 のアナログ回路とデータ処理部 15 のデジタル回路で構成し、ID の読取信号を変調して電波を発射し、応答器 2

より受信した電波を復調して応答信号を取り出す。

質問器 1 が発射する電波は、データ通信の他にも応答器 2 が必要とする電力を伝送している。 応答器 2 は、アンテナ 21 と IC チップ 22 を一体に組み込み、質問器 1 の電波をアンテナ 21 で受信して励起電圧を発生し、これを整流して動作電源とする。

- 5 また、受信した電波を復調して読取信号を取り出し、応答信号を変調して電力増幅することなく再発射する。複数 ID のマルチリードシステムは、質問器 1 が ID の読取範囲を指定して読取信号を送信し、応答器 2 が自分の ID が読取範囲内にあればそれを応答信号として返送するシステムである。

- 10 応答器 2 は、自発的に信号を発信せず、質問器 1 の読取信号を受けてこれを正確に認識して初めて受動的に応答信号を返送する。

従って、自分の ID が読取範囲内にない場合や読取信号を認識できない場合は応答しない。 そのため、質問器 1 の通信エリア内に複数の応答器 2 が存在する場合、ID の読取範囲を制御することにより無用の応答を阻止し、複数の応答器 2 の応答による混信と衝突を防止する。

- 15 第 2 図と第 3 図に、本発明を実施したマルチリード方法のフローチャートを示す。

第 2 図のフローチャートは、質問器 1 の質問に対し応答器 2 が自分の ID を返信する場合を示し、第 3 図は、質問器 1 の質問に対し応答器 2 が応答信号だけを返信する場合を示す。処理を開始すると、質問器 1 は、まず最初に、読み取るべき ID が存在し得る最大の読取範囲 (So、eo) を指定する (ステップ S1)。

- 20 本発明のマルチリード方法は読取範囲の幅 d を 2 のべき乗に比例して増減させるため、処理がしやすいように幅 $d=2^e$ で定義し、読取範囲 (S、e) を始端 S と幅 d のべき指数 e で指定する。このとき、読取範囲の終端 E は $E=S+2^e-1$ で計算される。

また、べき指数 e は ID のビット長を表すことになり、例えば、 $e=16$ は 16 ビット長

の ID に、 $e=32$ は 32 ビット長の ID に、 $e=64$ は 64 ビット長の ID に、 $e=128$ は 128 ビット長の ID に対応したことになる。

読取範囲 (S, e) は、例えば最初に始端 $S_0=1$ とべき指数 $e_0=12$ を指定すると、終端 $E_0=1+2^{12}-1=4096$ となり、最初に指定する最大の読取範囲は 1~4096 となる。

- 5 また、例えば最初に始端 $S_0=10001$ を指定すると、読取範囲 (S, e) の下限を 10001 以上に設定することができる。以上の指定方法以外に、読取範囲の始端 S と終端 E を指定したり、読取範囲の終端 E と幅 d のべき指数 e を指定してもよい。

- 次に、質問器 1 は読取要求コマンドを応答器 2 に送信する (ステップ S2)。読取要求コマンドが送信されると、応答器 2 は読取要求コマンドの読取範囲 (S, e) を参照して
10 終端 $E=S+2^e-1$ を計算し、自分の ID が読取範囲内にあるかどうか ($S \leq ID \leq E$) を判定し、読取範囲内にある場合は自分の ID を (第 3 図のフローチャートでは応答信号だけを) 返信する (ステップ S3)。

- 次に、質問器 1 は応答器 2 から応答があるかどうかを判定し (ステップ S4)、応答がなかった場合はステップ S9 に進み、応答があった場合は、応答が複数の応答器 2 からの
15 ものか単独の応答器 2 からのものか (図 3 のフローチャートではべき指数 $e=0$ かどうか) を判定する (ステップ S5)。応答が複数か単独かの識別は、応答が重複すると受信信号のビットパターンに乱れが生じることから、サイクリックチェックコード (CRC) などを使用して受信信号のビットパターンをチェックし、誤りを検出したときは複数の応答があったと判断する。

- 20 ステップ S5 において質問器 1 が複数の応答を識別したときは (第 3 図のフローチャートではべき指数 $e \neq 0$ を検出したときは)、読取範囲 (S, e) のべき指数 e を e' (更新後のべき指数) $= e$ (更新前のべき指数) $- 1$ に更新し (ステップ S6)、前回応答フラグ F を「複数応答あり」に (図 3 のフローチャートでは「応答あり」に) セットした後 (ス

ステップ S7)、ステップ S2 に戻って次の読取要求コマンドを送信する。

ステップ S6 の処理により、次の読取要求コマンドにおける読取範囲 (S、e) は、第 4 図 (a) に示すように、 d' (更新後の幅) $= d$ (更新前の幅) $/ 2$ となり、幅 d が前回より $1/2$ に縮小される。これに伴って E' (更新後の終端) は E (更新前の終端) より幅 $d/2$ だけ下方にシフトさる。

ステップ S5 において質問器 1 が単独の応答を識別したときは (第 3 図のフローチャートではべき指数 $e=0$ を検出したときは)、応答した応答器 2 の ID を読み取り (ステップ S8)、読取範囲 (S、e) の始端 S を S' (更新後の始端) $= S$ (更新前の始端) $+ d$ ($= 2^e$) に更新する (ステップ S 9)。

次に、 S' (更新後の始端) と最初に指定した終端 $E_0 = S_0 + 2^{e_0} - 1$ を比較し (ステップ S10)、 $S' \geq E_0$ であれば、最初に指定した読取範囲の探索を全て終了したと判断して処理を終了する。

$S' \geq E_0$ でなければ、前回応答フラグ F が「複数応答あり」か (第 3 図のフローチャートでは「応答あり」か) どうかを判定し (ステップ S11)、「複数応答あり」 (第 3 図のフローチャートでは「応答あり」) のときは、前回応答フラグ F をリセットした後 (ステップ S12)、ステップ S2 に戻って次の読取要求コマンドを送信する。

ステップ S9 の処理により、次の読取要求コマンドにおける読取範囲 (S、e) は、第 4 図 (b) に示すように、 S' (更新後の始端) $= S$ (更新前の始端) $+ d$ となり、始端 S が前回より幅 d だけ上方にシフトされる。このとき、終端 $E = S + d - 1$ であるから、 $S' = S + d = E + 1$ となり、 S' (更新後の始端) は E (更新前の終端) に 1 を足した位置にシフトされることが分かる。これに伴って E' (更新後の終端) も E (更新前の終端) より幅 d だけ上方にシフトされる。

ステップ S11 において前回応答フラグ F が「複数応答あり」 (第 3 図のフローチャート

では「応答あり」でないときは、読取範囲 (S、e) のべき指数 e を e' (更新後のべき指数) $= e$ (更新前のべき指数) $+ 1$ に更新した後 (ステップ S13)、ステップ S2 に戻って次の読取要求コマンドを送信する。

ステップ S13 の処理により、次の読取要求コマンドにおける読取範囲 (S、e) は、第 4 図 (c) に示すように、 d' (更新後の幅) $= 2d$ (更新前の幅) となり、幅 d が前回より 2 倍に拡大される。

これに伴って E' (更新後の終端) は E (更新前の終端) より幅 2d だけ上方にシフトされる。なお、以上の説明では読取範囲 (S、e) を上昇順にシフトしながら ID を識別しているが、これとは逆に読取範囲 (S、e) を下降順にシフトしながら ID を識別することも考えられる。

第 5 図に、本発明を実施した複数 ID のマルチリード方法の具体的な処理シーケンスを示す。ここでは、ランダムに抽出した 5 個の応答器 2 の ID を順番に読み取るものとし各応答器 2 の持つ ID をそれぞれ 7、58、96、145、208 とする。また、質問器 1 の質問に対し応答器 2 は自分の ID を返信するものとする。

質問器 1 は、最初に読取範囲 ($S=1$ 、 $e=8$) を指定する。これにより、終端 $E_0 = S_0 + 2^8 - 1 = 1 + 2^8 - 1 = 256$ となり、読取範囲 1~256 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。これに対し、全ての応答器 2 が応答する。

次に、質問器 1 は応答が複数あるので、べき指数を $e-1=7$ に変更し、読取範囲 ($S=1$ 、 $e=7$) を指定する。これにより、終端 $E = S + 2^7 - 1 = 1 + 2^7 - 1 = 128$ となり、読取範囲 1~128 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。これに対し、7、58、96 の応答器 2 が応答する。

次に、質問器 1 は応答が複数あるので、べき指数を $e-1=6$ に変更し、読取範囲 ($S=1$ 、 $e=6$) を指定する。これにより、終端 $E = S + 2^6 - 1 = 1 + 2^6 - 1 = 64$ となり、読取範

図 1~64 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。これに対し、7、58 の応答器 2 が
応答する。

次に、質問器 1 は応答が複数あるので、べき指数を $e-1=5$ に変更し、読取範囲 (S
 $=1$ 、 $e=5$) を指定する。これにより、終端 $E=S+2^e-1=1+2^5-1=32$ となり、読取
5 範囲 1~32 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。これに対し、7 の応答器 2 だけ
が応答する。

ここで質問器 1 は応答が単独なので、7 を検出番号として読み取り、始端 $S=S+2^e=1$
 $+2^5=1+32=33$ に変更し、読取範囲 ($S=33$ 、 $e=5$) を指定する。これにより、終端
 $E=S+2^e-1=33+2^5-1=64$ となり、次に読取範囲 33~64 の読取要求コマンドを応答器
10 2 に送信する。これに対し、58 の応答器 2 だけが応答する。

ここで質問器 1 は応答が単独なので、58 を検出番号として読み取り、始端 $S=S$
 $+2^e=33+2^5=33+32=65$ に変更する。また、前回応答が「複数応答なし」なので、べ
き指数を $e+1=6$ に変更し、読取範囲 ($S=65$ 、 $e=6$) を指定する。これにより、終端 E
 $=S+2^e-1=65+2^6-1=65+64-1=128$ となり、次に読取範囲 65~128 の読取要求コマ
15 ンドを応答器 2 に送信する。

これに対し、96 の応答器 2 だけが応答する。ここで質問器 1 は応答が単独なので、96
を検出番号として読み取り、始端 $S=S+2^e=65+2^6=65+64=129$ に変更する。

また、前回応答が「複数応答なし」なので、べき指数を $e+1=7$ に変更し、読取範囲
($S=129$ 、 $e=7$) を指定する。これにより、終端 $E=S+2^e-1=129+2^7-1=129+128$
20 $-1=256$ となり、次に読取範囲 129~256 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。
これに対し、145、208 の応答器 2 が応答する。

次に、質問器 1 は応答が複数あるので、べき指数を $e-1=6$ に変更し、読取範囲 (S
 $=129$ 、 $e=6$) を指定する。これにより、終端 $E=S+2^e-1=129+2^6-1=192$ となり、

読取範囲 129～192 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。これに対し、145 の応答器 2 だけが応答する。ここで質問器 1 は応答が単独なので、145 を検出番号として読み取り、始端 $S = S + 2^e = 129 + 2^6 = 129 + 64 = 193$ に変更し、読取範囲 ($S = 193$ 、 $e = 6$) を指定する。これにより、終端 $E = S + 2^e - 1 = 193 + 2^6 - 1 = 256$ となり、次に読取範囲 193

5 ～256 の読取要求コマンドを応答器 2 に送信する。これに対し、208 の応答器 2 だけが応答する。ここで質問器 1 は応答が単独なので、208 を検出番号として読み取り、始端 $S = S + 2^e = 193 + 2^6 = 193 + 64 = 257$ に変更する。これにより、始端 $S = 257$ が最初に指定した終端 $E_0 = 256$ をオーバーするので、この時点で全ての読取処理を終了する。

産業上の利用可能性

10 以上説明したように、本発明によれば、従来のように質問器が ID のビットの各桁の符号 1/0 を順番に質問するのでなく、質問器が読取範囲を指定して ID がその範囲内にあるかないかだけを質問するので、従来のように何回も質問を繰り返す必要がなく、1 回の質問で済むので、ビットの桁数によらず短時間で効率的な ID の識別ができる。

また、従来のように ID のビット符号が一致しなかった応答器の応答を選択的に禁止する

15 のでなく、読取範囲外の応答器の応答を一律に禁止するので、応答器側の書き込み処理を必要とせず、書き込みに要する部品コストやオーバーヘッドが低減する。

また、本発明によれば、応答器からの応答によって読取範囲を次の順位にシフトする処理と、読取範囲の幅を $1/2$ に縮小または 2 倍に拡大する処理だけで ID の探索処理を行うので、簡単なループ構造のプログラムで 2 分探索法による ID の探索処理ができるよ

20 うになる。

一般に、2 分探索法による ID の探索処理をプログラム化する場合、読取範囲を細分化していく過程で履歴情報を記録し、細分化した読取範囲の処理を終えた後はこの履歴情

報を参照して元の読取範囲に制御を戻す必要がある。このため、処理ロジックが複雑になり、読取範囲の履歴を管理するために多くのメモリと CPU を消費する。

また、履歴情報をプログラムで管理しない場合は、サブルーチンが自分自身をコールする再帰サブルーチンを用いる、いわゆるリカーシブ構造のプログラムとなる。このため、プログラム構造が複雑になり、また、サブルーチンをコールする毎に履歴情報を退避・回復するためのオーバーヘッドが増大し、処理時間が長くなる。

従って、本発明によれば、構造が簡単で処理ステップが短く、メモリや CPU の消費量が少ない高効率の処理プログラムが実現する。また、読取範囲を上昇順または下降順にシフトしながら ID を探索するので、ID が上昇順または下降順に検出され、探索終了後のソート処理が不要になる。

また、本発明によれば、読取範囲の幅を 2 のべき乗 2^e で定義するので、例えば 64 ビットの ID を指定する場合 64 ビット必要になるが、これをべき指数 e で指定すれば $2^e = 64$ であるから 3 ビットで済み、質問時の送信データ量を大幅に節減できる。

また、読取範囲の幅の縮小値 ($d/2$) や拡大値 ($2 \times d$) の計算が簡単な引き算と足し算で実現できるので、シフトレジスタによる高速演算が可能になる。

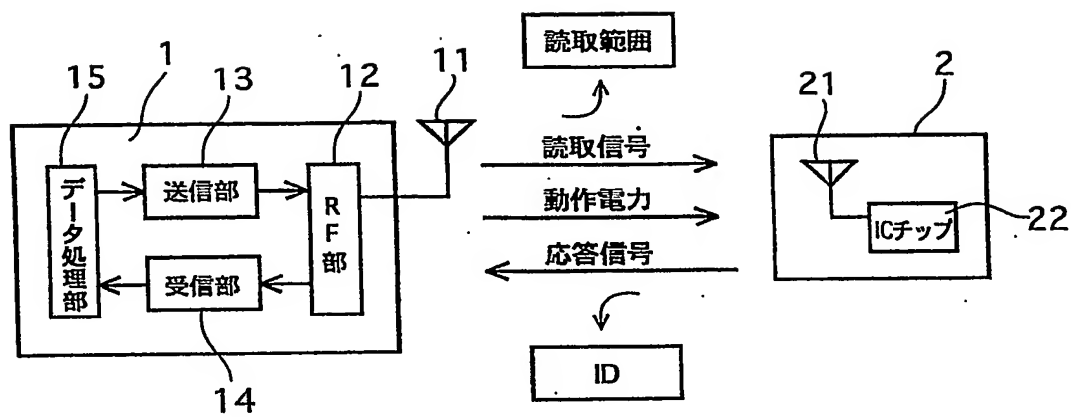
請 求 の 範 囲

1. 質問器と複数の応答器の間で質問と応答を繰り返して質問器が各応答器に付与されている固有の ID を識別するシステムにおいて、前記質問器が質問の際に ID の読取範囲を指定し、この読取範囲内にある ID を有する応答器だけに応答を許可することを特徴とする複数 ID のマルチリード方法。
2. 前記応答器が応答の際に自分の ID を送信するようにし、前記質問器の質問に対し、
 - 1) 応答が複数であった場合は、次の質問において読取範囲の幅 d を $1/2$ に縮小し、
 - 2) 応答が単独であった場合は、応答した応答器の ID を読み取り、次の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、前回の質問に対して応答が単独または無応答であった場合は、さらに読取範囲の幅 d を 2 倍に拡大し、
 - 3) 応答が無応答であった場合は、次の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、前回の質問に対して応答が単独または無応答であった場合は、さらに読取範囲の幅 d を 2 倍に拡大し、以上の処理を読み取るべき ID が存在し得る全ての読取範囲の探索が終了するまで繰り返し行うことを特徴とする 1 項記載の複数 ID のマルチリード方法。
3. 前記応答器が応答の際に応答信号だけを送信するようにし、前記質問器の質問に対し
 - 1) 応答器からの応答があり、
 1. 1) 読取範囲の幅 $d=1$ でなかったときは、次の質問において読取範囲の幅 d を $1/2$ に縮小し、
 1. 2) 読取範囲の幅 $d=1$ であったときは、応答した応答器の ID を読み取り、次の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、前回の質問に対して応答がありかつ読取範囲の幅 $d=1$ であった場合、または応答がなかった場合は、さらに読取範囲の幅 d を 2 倍に拡大し、
 - 2) 応答器からの応答がなかった場合は、次の質問において読取範囲を次の順位にシフトすると共に、前回の質問に対して応答がありかつ読取範囲

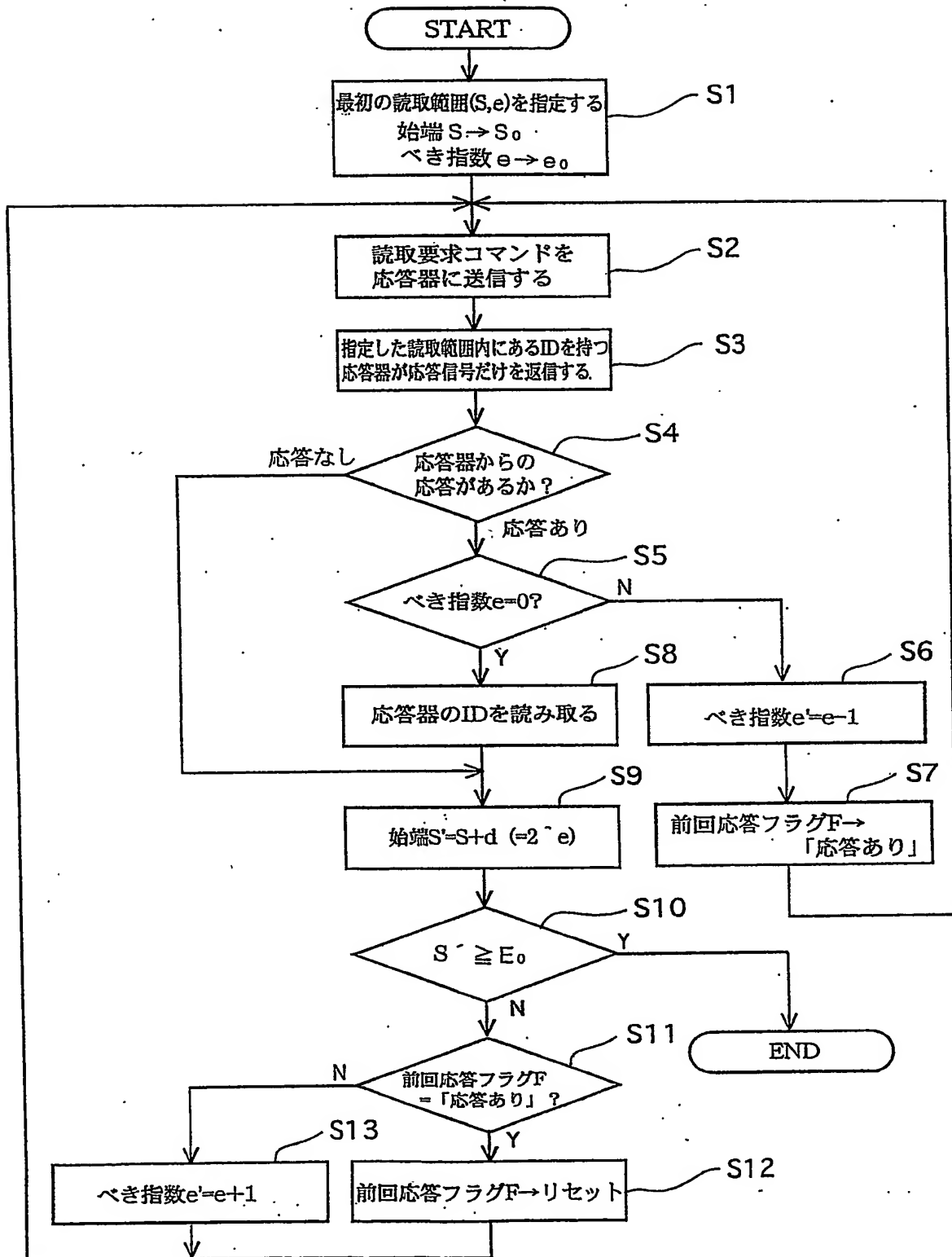
の幅 $d=1$ であった場合、または応答がなかった場合は、さらに読取範囲の幅 d を 2 倍に拡大し、以上の処理を読み取るべき ID が存在し得る全ての読取範囲の探索が終了するまで繰り返し行うことを特徴とする 1 項記載の複数 ID のマルチリード方法。

4. 前記読取範囲の幅 d を 2 のべき乗 2^e で定義し、読取範囲の指定はその始端 S と終端 E いずれか一方の整数値と幅 d のべき指数 e を指定して行うことを特徴とする 2～3 項記載の複数 ID のマルチリード方法。
5. 前記読取範囲の幅 d の縮小値 ($d/2$) は、べき指数計算 $e=e-1$ で求められることを特徴とする 4 項記載の複数 ID のマルチリード方法。
6. 前記読取範囲の幅 d の拡大値 ($2 \times d$) は、べき指数計算 $e=e+1$ で求められることを特徴とする 4 項記載の複数 ID のマルチリード方法。
7. 前記読取範囲の指定を始端 S とべき指数 e を指定して行うときは、終端 $E=S+2^e-1$ で計算されることを特徴とする 4 項記載の複数 ID のマルチリード方法。
8. 前記読取範囲の指定を終端 E とべき指数 e を指定して行うときは、始端 $S=E-2^e+1$ で計算されることを特徴とする 4 項記載の複数 ID のマルチリード方法。

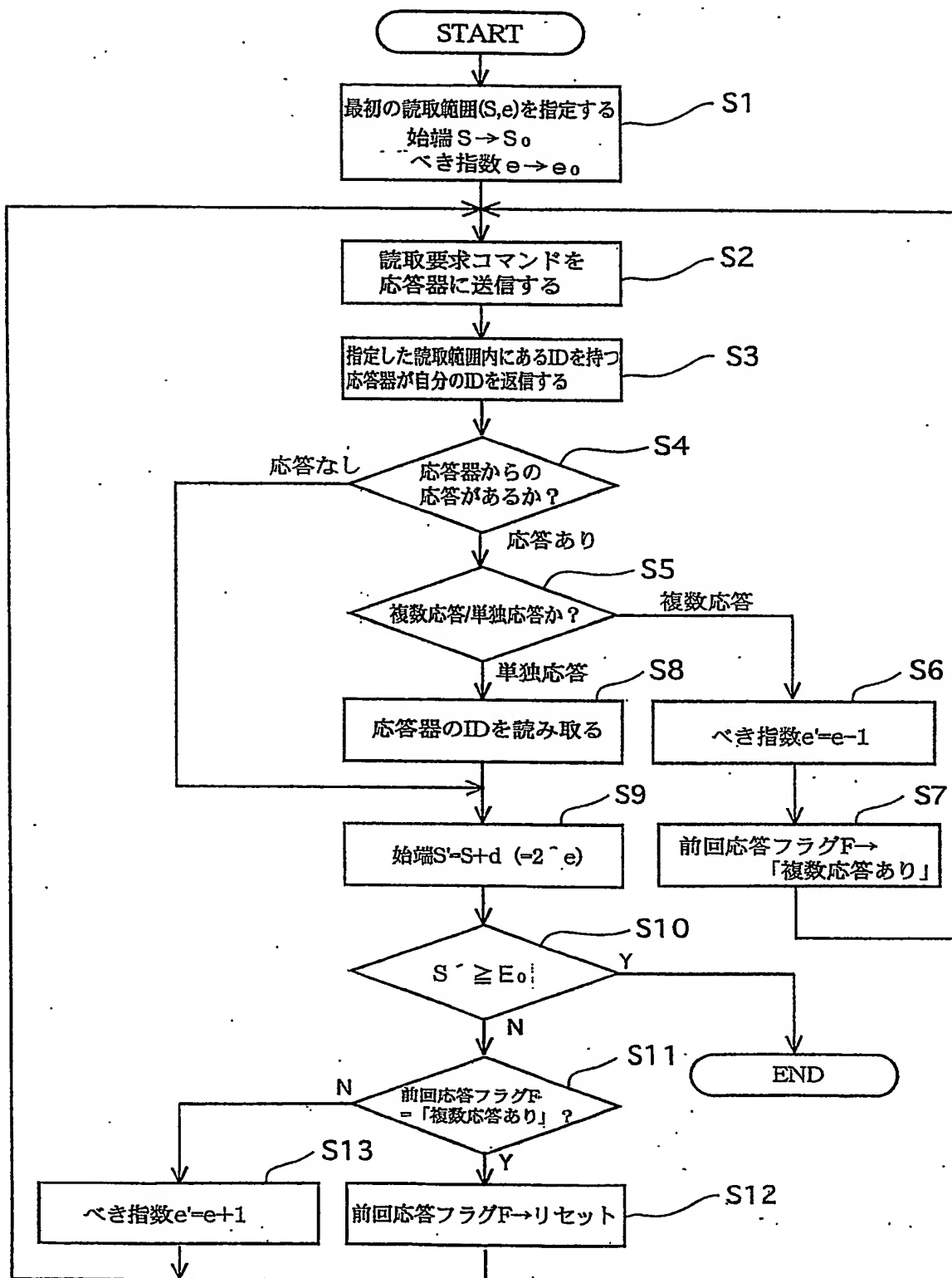
第1図



第2図

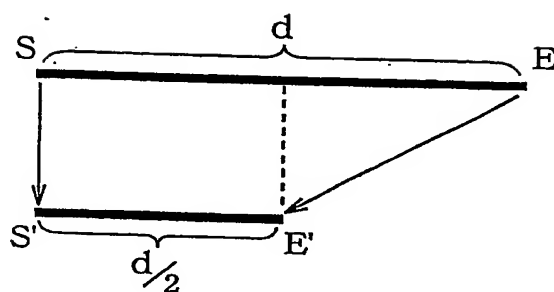


第3図

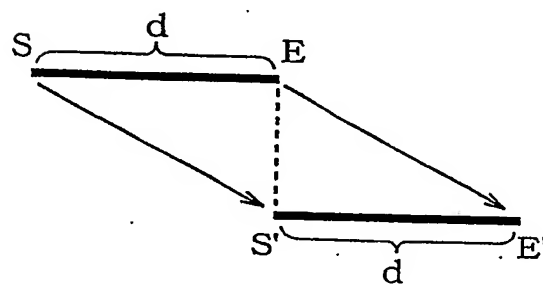


第4図

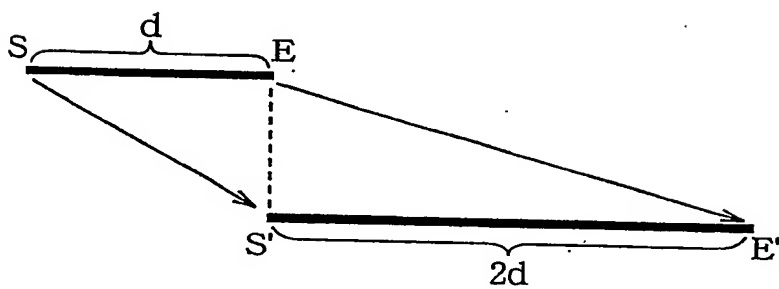
(a)



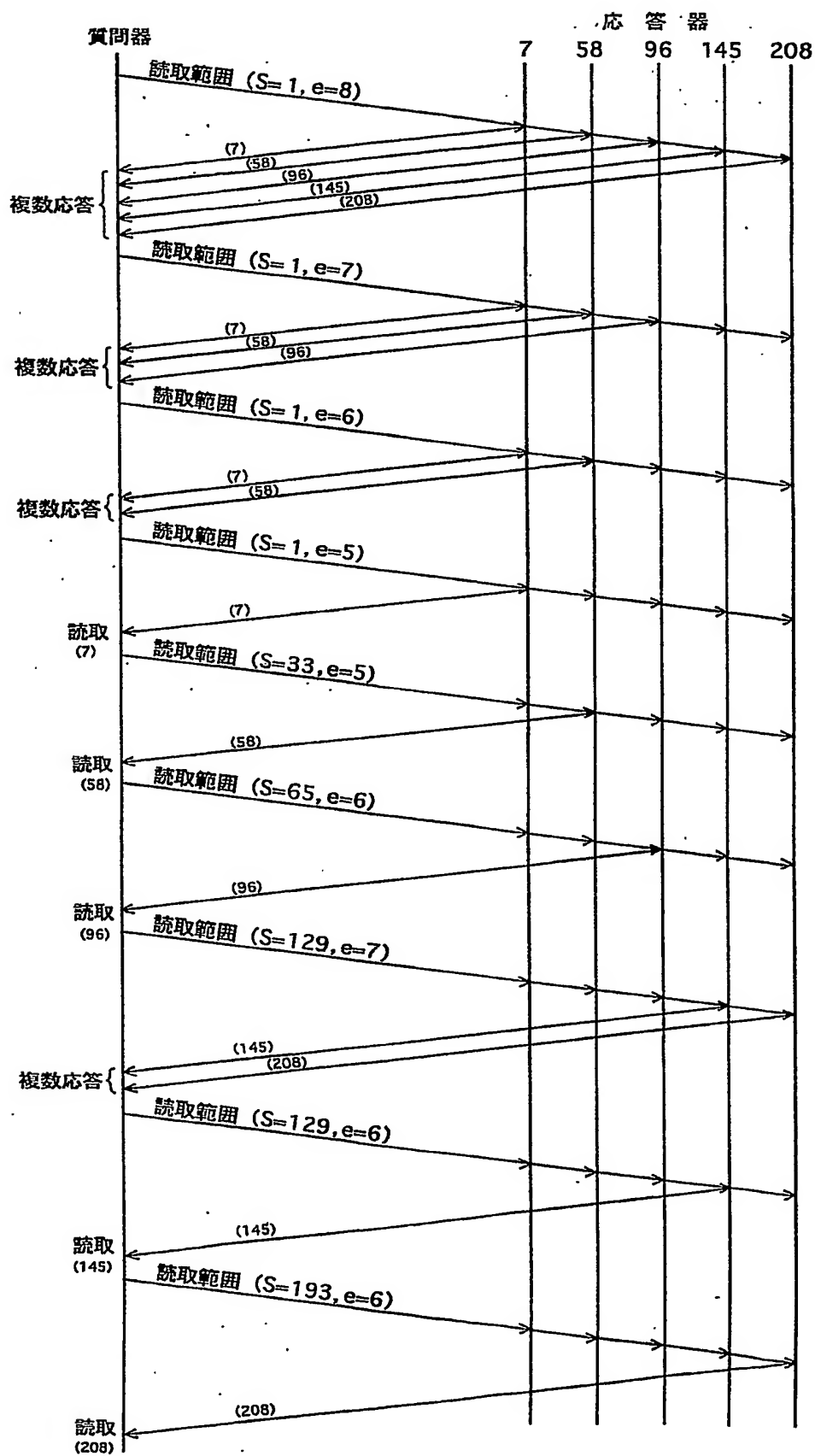
(b)



(c)



第5図



符号の説明

1	質問器
11	アンテナ
12	RF 部
13	送信部
14	受信部
15	データ処理部
2	ID タグ
21	アンテナ
22	IC チップ図面の簡単な説明

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08504

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.C1⁷ H04B1/59, G06K17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.C1⁷ H04B1/59, G06K17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2001-168759 A (Texas Instruments Deutschland GmbH), 22 June, 2001 (22.06.01), Full text & EP 1093075 A1 & DE 19949572 A1	1 2-8
X A	JP 2000-252857 A (Omron Corp.), 14 September, 2000 (14.09.00), Par. No. [0037] (Family: none)	1 2-8
X A	JP 10-126308 A (Texas Instruments Deutsch and GmbH.), 15 May, 1998 (15.05.98), Full text & EP 0831618 A2 & KR 98024746 A	1 2-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
02 September, 2003 (02.09.03)

Date of mailing of the international search report
16 September, 2003 (16.09.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08504

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 9-223201 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 26 August, 1997 (26.08.97), Full text (Family: none)	1 2-8
P,X P,A	JP 2003-168997 A (LSI Japan Kabushiki Kaisha), 13 June, 2003 (13.06.03), Full text (Family: none)	1 2-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B1/59 G06K17/00

B. 調査を行った分野
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B1/59 G06K17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2001-168759 A (テキサス インスツルメンツ ドイチュランド ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 2001. 06. 22 全文 & EP 1093075 A1 & DE 19949572 A1	1 2-8
X A	JP 2000-252857 A (オムロン株式会社) 2000. 09. 14 段落番号【0037】 (ファミリーなし)	1 2-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
02. 09. 03

国際調査報告の発送日
16.09.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
江口 能弘



5 J 8125

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 10-126308 A (テキサス インストルメンツ ド イチュラント ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフ ツング) 1998. 05. 15 全文 & EP 0831618 A2 & KR 98024746 A	1 2-8
X A	JP 9-223201 A (シチズン時計株式会社) 1997. 08. 26 全文 (ファミリーなし)	1 2-8
PX PA	JP 2003-168997 A (エル・エス・アイ ジャパン 株式会社) 2003. 06. 13 全文 (ファミリーなし)	1 2-8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.